

Engineering Report



Kunde

Swegon Climate Systems GmbH
Carl-von-Linde-Strasse 25
DE-85748 Garching-Hochbrück
www.swegon.de

Projekt

Die Firma Swegon Climate Systems Germany GmbH entwickelt Grosswärmepumpen bzw. Energiestationen mit modularem Konzept. Die Maschine soll frei konfigurierbar als Wärmepumpe, Kältemaschine oder beides (Heizen und Kühlen miteinander, sogenannte Energiestation) betrieben werden. Passende Hydraulikmodule auf der kalten wie auch auf der warmen „Seite“ (z.B. für Brauchwasserbereitung) sollen ebenfalls angefertigt werden.

- Konzept
- Design
- Spezifikation
- HW Engineering Prototyp
- SW-Implementation
- Inbetriebnahme
- Projektleitung & Koordination
- Dokumentation
- Support Servicefachleute

AVM Engineering

Die AVM Engineering AG ist Ihr Ingenieurbüro für Soft- und Elektrohardwareentwicklungen im Automationsbereich mit den Schwerpunkten:

- Visualisierung
- Antriebstechnik
- Steuerungstechnik
- Informatik

Auf die richtige Wärmeverteilung kommt es an. Dazu muss sichergestellt werden, dass der notwendige Wärme- und auch Kältebedarf abholbereit zur Verfügung steht. Eine Energiestation ist die perfekte Lösung dafür. Sie kann an einem Ort Wärme entziehen (Kühlen) und diese Energie an einem anderen Ort wieder abgeben (Heizen). Eine universell einsetzbare Lösung wurde von der AVM Engineering AG entwickelt und bis zur Marktreife begleitet.

Modulare Standardlösung

Die Firma Swegon Climate Systems Germany GmbH setzte sich vor ca. 5 Jahren zum Ziel, eine neue Generation Kältemaschinen mit natürlichem Kältemittel auf den Markt zu bringen. Mit Propan (R290) mussten neben den guten ökologischen Aspekten auch die sicherheitstechnischen Ansprüche beachtet werden. Der Entscheid für das SPS System fiel auf B&R und für die Umsetzung wurde AVM Engineering AG beauftragt.

In der Konzeptphase wurden verschiedene Konstellationen von Wärmepumpen und Kältemaschinen angeschaut. Die Anforderungen an moderne hydraulische Systeme wurden in 9 Systemkonfigurationen widerspiegelt (heute sind es deren 11). Das Herzstück jeder Maschine wird durch die Basis abgebildet. Dieser Teil wird in verschiedenen Leistungsklassen ausgeführt und kann als vollständige Maschine im hydraulischen Verbund funktionieren.

Da der Endkunde oftmals Energiegewinnung und -verteilung nicht vom selben Hersteller bezieht, ist es Teil der Strategie eine standardisierte Basis zu liefern. Diese kann als Wärmepumpe, Kältemaschine oder sogar beides eingesetzt werden. Die Kompatibilität zu Fremdsystemen ist durch klare Schnittstellen vorgegeben.

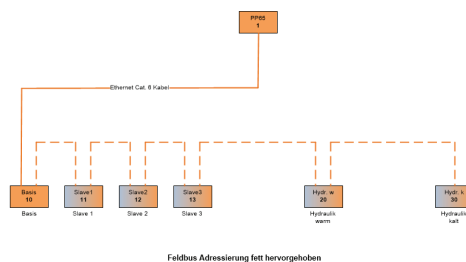


Abb. 1 FeldBus-Topologie

Dieses modulare Konzept wurde auch auf der Steuerungsseite umgesetzt. Die Ein- und Ausgänge werden mittels Powerlink Feldbus als externe IO-Knoten angebunden. So werden in der Basis nur Signale verarbeitet, die für einen Stand-alone Betrieb notwendig sind. Im Bereich Hydraulik wird zwischen warm und kalt unterschieden. Auch dort existiert je ein IO-Knoten, was den Installationsaufwand minimiert.

Die leistungsstärkste Basisvariante besitzt eine Heizleistung von ungefähr 250kW. Reicht diese Leistung nicht aus, können optional sogenannte „Slave“ Stationen kaskadiert werden. Diese werden annähernd gleich behandelt wie eine Basis und fügen sich nahtlos ins Feldbuskonzept ein.

Heizen und Kühlen im gleichen System

Der Begriff Energiestation kommt daher, dass die überschüssige Energie von einem Ort (z.B. Wärme in einem Kühlraum) zu einem anderen (z.B. Wohnraum) transportiert wird. Somit kann gleichzeitig geheizt und gekühlt werden. Das ist der wesentliche Unterschied z.B. zu einer Kältemaschine, welche die überschüssige Energie über einen Rückkühler an die Umgebung abgibt.

Die Temperaturregelung der SPS kennt die Gegebenheiten im „warmen“ als auch im „kalten“ Bereich über die vorherrschenden Temperaturen. Daraus lässt sich der Kälte- und Heizbedarf ableiten. Die Priorität wird auf die Seite verlegt, wo mehr Bedarf besteht. Natürlich wird nicht immer genau so viel Wärme verlangt wie im Kühlraum entzogen werden kann. Daher wird vielfach ein Zwischenspeicher (z.B. das Erdreich) verwendet, um notwendige Energie zu entziehen. Ähnlich kann beim Kühlen

der Speicher so genutzt werden, um überschüssige Energie abzuwenden.



Abb. 2 Energiestation

Der gleichzeitige Heiz- und Kühlbetrieb kann sogar ohne elektrische Unterstützung der Verdichter stattfinden. Im sogenannten „Passivkühlen“ wird die entzogene Wärme direkt über Wärmetauscher an die entsprechende Stelle weitergeleitet. Dieser Modus besteht durch die enorme Energieeffizienz, kommt im Alltag jedoch nur ganz selten zum Einsatz.

Unabhängig von diesen Betriebsarten kann je nach eingestellter Freigabezeit die Brauchwasserladung aktiviert werden. Diese Funkti-

on genießt höchste Priorität und wird anhand eines Boilertemperaturfühlers geregelt.

Dynamische Visualisierung

Das graphische User Interface zur Maschine stellt das 5.7" grosse TFT Display von B&R mit zusätzlich 2x4 seitlichen Bedienknöpfen dar. Mit einer Auflösung von 320x240 Pixel ist die Darstellung einzelner Elemente recht bescheiden. Um dem entgegen zu wirken, setzten wir eine Scroll Funktion um. Damit kann sich der Bediener elegant auf derselben Seite auf und ab bewegen. Das bedingt aber, dass alle Visualisierungsobjekte dynamisch angebunden sind und im Hintergrund mit der Scroll Funktion abgefüllt werden. Dieses Konzept ergänzten wir, indem der Aufbau der einzelnen Seiten in Abhängigkeit zur der eingestellten Systemkonfiguration beruht.

Bei der graphischen Umsetzung konnten wir auf die Unterstützung eines namhaften Designbüros zählen. Es war nicht immer einfach, mit der Entwicklungsumgebung von B&R den Wünschen der Designer gerecht zu werden. Schlussendlich konnten alle Bereiche bis hin zu einer Favoritenauswahl umgesetzt werden.

Service-Visualisierung

Noch vor der Inbetriebnahme der ersten Maschine stellte man fest, dass für die Servicefachleute zu wenige Informationen auf einer Seite des Displays Platz finden. Der Entscheid fiel dann auf eine weitere Visualisierung mit einer Auflösung von 1280x1024 Pixel. Die zusätzliche Visu kann auf dem PP65 projiziert und mittels VNC angezeigt werden. Damit können die Servicefachleute den gesamten Zustand der Maschine auf einer Seite überwachen. Zudem können sie gewisse Einstellungen vornehmen, alle Parameter überprüfen und jeden einzelnen Ein- und Ausgang überwachen.



Abb. 4 Ausschnitt Betriebseinstellungen Display

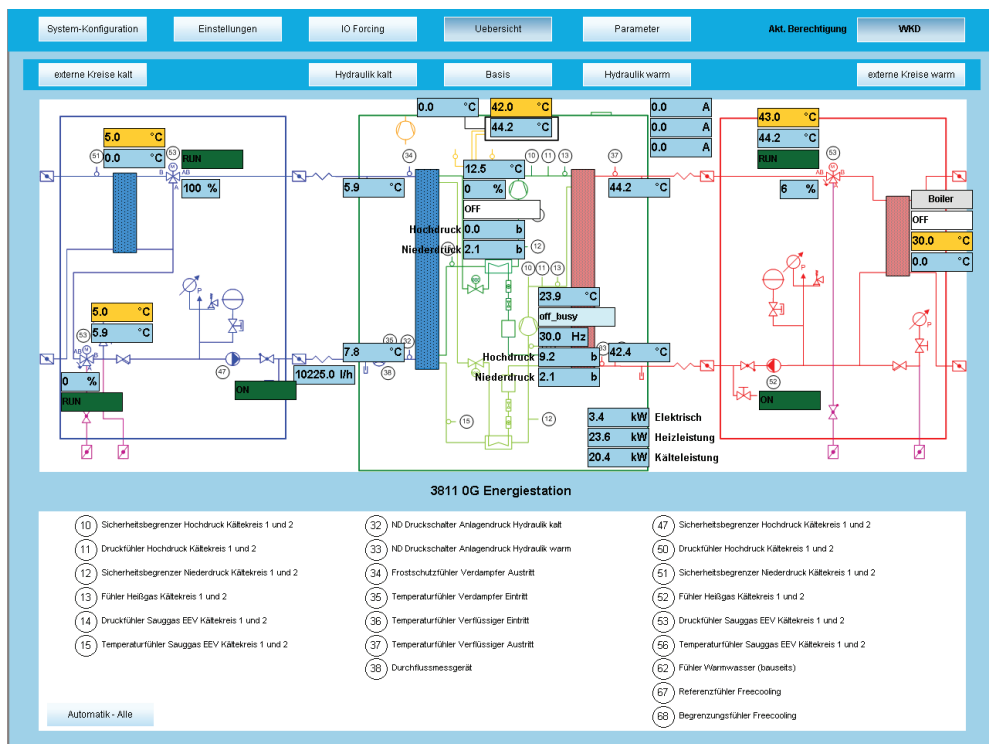


Abb. 3 Übersicht Service Visualisierung

Fazit

Die gesamte Entwicklung der Energiestation war ein sehr spannendes Projekt. Das Prozess Know How liegt im Bereich der Swegon Climate Systems Germany GmbH und wurde von uns auf der B&R Plattform umgesetzt. Alle Designvorlagen, das Softwarekonzept, die objektorientierten Controller, das Datenhandling usw. wurden durch die AVM Engineering AG entworfen und implementiert. Der enorme Aufwand einer Entwicklung eines Prototypen bis zur Markteinführung und Serienreife war für mich eine sehr eindrückliche Erfahrung.

AVM Engineering AG
Toni Brändle

